

Abstract: The work is devoted to a theoretical study of the process of cleaning diesel fuels in a non-uniform electric field. The authors identified the main dependences of the parameters of the electric field on the properties of pollution, as well as the mechanism of interaction of particles of pollution in a non-uniform electric field.

УДК 631.363

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО СМЕСИТЕЛЯ

Красильников О. Ю.,

директор ООО «Биоэнергия и К», тел.: 8-902-86-225-83,
belok_bio@mail.ru;

Маринченко Т. Е.,

научный сотрудник ФГБНУ "Росинформагротех",
тел. +7(495) 993-44-04, 9419428@mail.ru.

Ключевые слова: животноводство, кормление, приготовление кормов, мобильный кормоцех

Аннотация. Совершенствование технических средств кормоподготовки напрямую оказывает влияние на результативность кормления и эффективность производства животноводческой продукции. В практику все шире внедряют кормление, базирующееся на использовании полнорационных кормосмесей. Разработанный мобильный кормоцех «МОБИК» обеспечивает высочайшую степень смешивания многокомпонентных полнорационных кормов без расслаивания комовых компонентов, предоставляя возможность полного самообеспечения сбалансированными кормами с низкой себестоимостью.

Введение. Совершенствование технических средств кормоподготовки напрямую оказывает влияние на результативность кормления и эффективность производства животноводческой продукции. При организации полноценного

кормления животных и птицы одной из важнейших задач становится рациональное использование концентратов, поскольку в составе рациона и структуре себестоимости они занимают существенную часть.

Все большую роль в оптимизации кормления начинают играть мобильные измельчители – смесители-кормораздатчики, которые чаще называют «кормосмесителями». Они позволяют получать грамотно составленные полнорационные, сбалансированные кормосмеси, которые, поедаются на 20-30% охотнее, при этом животные получают смесь постоянного состава и не выбирают какие-то отдельные компоненты, гомогенный состав снижает амплитуду колебаний потребления корма и продуктивности.

В настоящее время накоплен существенный опыт применения кормосмесителей во многих отечественных хозяйствах и получены заметные результаты: в молочных хозяйствах надои увеличиваются, а качество молока только повышается. В ряде хозяйств налажено производство кормосмесей различного состава на основе силоса или сенажа. Такая технология кормопроизводства силосно-сенажных смесей начинает играть все большую роль в отечественной системе автоматизированного группового кормления крупного рогатого скота. Введение в силосную массу влажностью около 65 % концентратов в размере 10,5 % (по массе) и 1 % минеральных добавок повышает поедаемость коровами такого корма и обеспечивает среднесуточные удои молока в пределах 19—26 кг. [1].

Высокая продуктивность и экономное расходование кормов достигаются сбалансированным нормированным кормлением. Рацион, содержащий все необходимые для животного питательные и биологически активные вещества, обуславливает не только полноценные рост и продуктивность животного, но и минимальный расход кормов на единицу получаемой продукции. Организация кормопроизводства на основе собственных кормовых ресурсов, вовлечение отходов сельского хозяйства, животноводства и растениеводства, вторичного сырья перерабатывающей и пищевой промышленности позволяют существенно снизить себестоимость кормов [2, 3].

Материалы и методы исследования. Исследованы и прошли сравнение по эксплуатационным характеристикам кормосмесители вертикального и горизонтального типа.

Кормосмесители бывают стационарные, которые только готовят смеси, размещаемые на постоянном месте для больших объемов и мобильные - прицепные и полуприцепные агрегаты, которые механизировано загружают ингредиенты, их смешивание и, зачастую, раздачу животным.

По направлению установки рабочего смешивающего органа выделяют горизонтальные и вертикальные кормосмесители.

Горизонтальный тип кормосмесителя лучше гомогенизирует смесь с меньшими затратами времени (от 5 до 10 минут) и энергии. Процесс кормоподготовки осуществляется вращением двух и более рабочих элементов, расположенных рядом. Этот тип кормосмесителей хуже измельчает и смешивает соломистые корма и более чувствителен к попаданию посторонних предметов.

Вертикальный тип смесителей конструктивно более прост, а значит, более надежен, легко режет и перемешивает грубые корма, допускает ряд модификаций, облегчающих эксплуатацию. Они демонстрируют меньшую, по сравнению с горизонтальными, равномерность смешивания и раздачи, которую осуществляет через раздаточные заслонки или с применением раздаточного транспортера. Кормосмесь готовится примерно 10-15 минут.

Во многих странах применительно к небольшим и средним животноводческим хозяйствам для снижения стоимости корма используются исключительно мобильные комбикормовые заводы. Основной задачей любого кормосмесителя является подготовка качественной кормосмеси заданной рецептуры за короткий промежуток времени [4].

Результаты и обсуждение. Сегодня на рынке представлены разные модели: по мощности, габаритам, мобильные и стационарные. Существующие смесители вертикального действия, выпускаемые в России и за рубежом, имеют одноступенчатое смешивание посредством вертикально расположенного шнека с введением премиксов через боковое загрузочное окно, расположенное на

наклонной стенке смесителя [5]. Такой механизм введения осложнен наличием избыточного давления в смесителе в процессе работы дробилки, поэтому в процессе подачи премиксов воздухом они могут выбрасываются наружу. Образовывающаяся при загрузке и в процессе смешивания пыль улавливается тканевыми фильтрами, расположенными в крепёжной рамке верхней части смесителя. В процессе работы тканевые фильтры неизбежно забиваются кормовой пылью, при этом подача комбикорма в смеситель останавливается, за счет повышения давления в корпусе смесителя. Для очистки тканевых фильтров наносят механические удары по нему, в итоге пыль осаживается на оборудование. Такой смеситель обладает большими габаритами по высоте за счет тканевых фильтров, следовательно, требует специально оборудованного здания. Помещение, в котором происходит кормоприготовление, неизбежно запылено, что ухудшает условия труда персонала, приводит к потере зернопродукта и высокой пожарной опасности. Смешивание комбикорма производится одним шнеком, приводимым в движение электродвигателем, мощностью в 200–300 л.с., что приводит к некачественному смешиванию ингредиентов и его расслаиванию по фракциям. Электродвигатель находится в запыленной зоне, что снижает ресурс его эксплуатации [6].

В СНГ распространение получил комбикормовый завод МКЗ -3214 белорусского предприятия ООО «Мобильные комбикормовые заводы» в Белоруссии, производительностью 8-10 т полнорационного комбикорма в час, расход топлива на 1 т готового комбикорма составляет 3-4 литра. На платформе автомобиля МАЗ монтируется австрийское оборудование, приводимое в работу ДВС, мощностью 300 л.с. [7]. Применяется одноступенчатое смешивание, МКЗ -3214 имеет большое количество гидравлических приводов, которые могут создавать проблемы при минусовых температурах.

В предложенном кормовом смесителе «Мобик» вертикального действия, основанном на использовании реактивной энергии выхлопной струи воздушно-зернового потока устранены некоторые недостатки вертикальных кормосмесителей (рисунок 1).

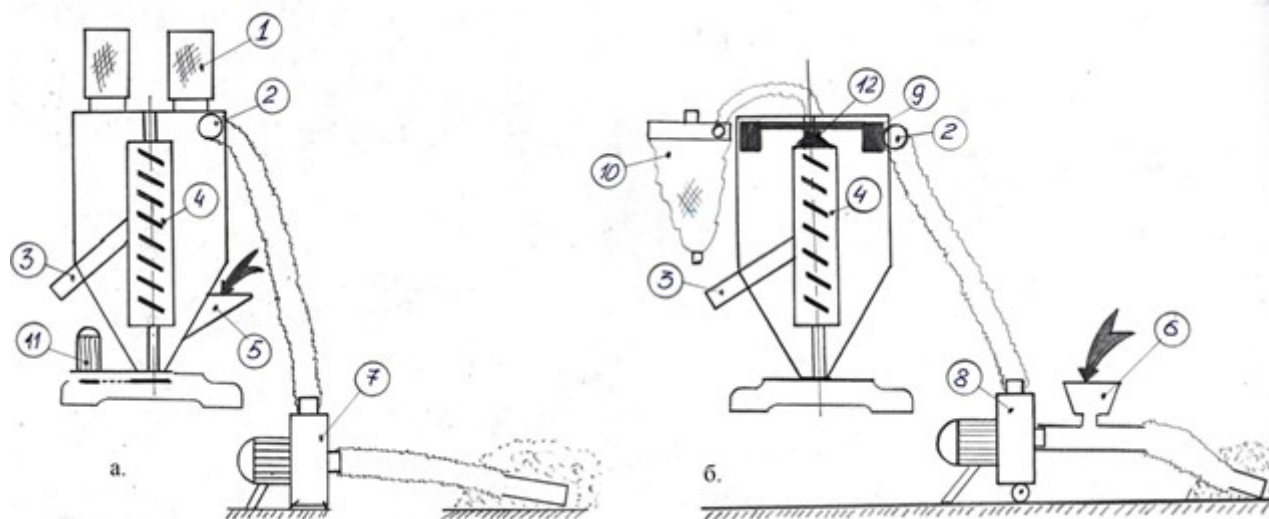


Рисунок 1 – Система смешивания в вертикальном смесителе: а. – существующая; б. – модернизированная. 1 – тканевые фильтры, 2 – ввод сырья в смеситель, 3 – вывод готовой продукции, 4 – смешивающий шнек, 5 – место ввода кормовых добавок в существующих моделях, 6 – место ввода кормовых добавок в разработанной модели, 7 – дробилка молотковая, 8 – дробилка роторная; 9 – ротор привода шнека 4, 10 – циклон-пылеуловитель, 11 – электропривод шнека 4 смесителя, 12 – редуктор планетарный

Смеситель снабжен аспирационным циклоном, который не выводит комбикормовую пыль за верхние габариты смесителя. В процессе работы кормовая пыль осаживается на дне циклона, в конце работы фильтрующие элементы легко очищаются. Премиксы согласно рецептуре вводятся в воздушно-зерновую струю перед дробилкой, следовательно, первая ступень смешивания наступает в процессе подачи основного компонента. Зернофураж закачивается вакуумом дробилкой «Шмель» (патент на изобретение № 63251) с платформы «Мобика», здесь происходит вторая ступень смешивания, поскольку в «Шмель» создается мощную реактивную выхлопную струя воздушно-зерновой смеси. Вращение ротора дробилки «Шмель», оснащенной 8 лопастями, достигает 3000 об./мин. Вес подаваемого продукта определяется весовыми тензодатчиками, показатель веса выводится на световое табло. По окончании набора необходимого веса дроблёное зерно с премиксами «Шмель» начинает воздушно-зерновой струей подаётся во второй смеситель через поворотный клапан, где в верхней части смесителя расположен лопастной ротор-вентилятор, имеющий скорость вращения порядка

1500 об./мин., который порционно разбрасывает кормосмесь в корпусе смесителя, что также является ступенью смешивания. Ротор через планетарный редуктор вращает основной смешивающий шнек конструкции. Таким образом, смеситель «МОБИК» обладает четырехступенчатым смешиванием, что позволяет использовать смесители подобной конструкции для производства сложных полнорационных кормов с высочайшей степенью смешивания без расслаивания кормовых компонентов.

Такая схема работы позволяет производить комбикорм непрерывно и с минимальными затратами энергии. Электродвигатель в конструкции отсутствует, вращение шнека осуществляется за счет реактивной энергии воздушно-зерновой струи. По окончании смешивания комбикорма в одном из смесителей он освобождается открытием выгрузного устройства. После опустошения смесителя процесс изготовления корма повторяется до получения необходимого объёма. В установке «Мобик» используется три привода вращения: два на смесители и один на зернодробилку «Шмель». Для этого на платформе смонтирована гидростанция с приводом от двигателя внутреннего сгорания мощностью 25 л.с. Привод агрегатов осуществляется гидро-моторами. Подобная схема позволяет значительно снизить расход топлива исходя из расчёта на 1 т изготавливаемого комбикорма – 2–2,5 л по сравнению 3,5–4 л на импортных аналогах.

Все комплектующие агрегаты комплекса отечественного производства. Импортные аналоги в России представлены Германией и Австрией. Эти агрегаты отличаются большой стартовой стоимостью и дороговизной в эксплуатации по причине высокой стоимости расходных оригинальных запчастей. Например, австрийский комплекс производительностью 10–12 т/ч продаётся за 17,5 млн руб., немецкий, производительностью 4–6 т/ч., предлагается за 8,5 млн. Стоимость «Мобика», производительностью 3–4 т/ч полнорационного комбикорма, составляет порядка 2,4 млн руб.

Наиболее рациональным вариантом использования кормосмесителя является его использование на кооперативных принципах. В этом случае он будет обслуживать ряд хозяйств, что существенно снижает траты за его приобретение

и эксплуатацию для каждого из этих хозяйств. В этом случае принимается заявка от заказчика на производство кормов по заданной рецептуре и объему. Определяется перечень недостающих у заказчика компонентов, готовится объем кормовых добавок: премикс, патока, травяная мука, фосфат, мел, рыбная и мясокостная мука, микро- и макро-элементы, витаминная группа, недостающих у заказчика. «Мобик» направляется на зерносклад заказчика с готовыми добавками в мешках на своей платформе. По прибытию комплекс приводится в рабочее положение (10–15 мин.) и начинается производство комбикорма необходимого качества и требуемого объема. За счет небольшой стоимости, мобильности, высокого качества смешивания ингредиентов и малой энергоемкости «Мобик» имеет явные конкурентные преимущества на рынке кормосмесителей малой мощности [8].

Выводы. Разработанный мобильный кормоцех «МОБИК» обеспечивает высочайшую степень смешивания многокомпонентных полнорационных кормов без расслаивания комовых компонентов, предоставляя возможность полного самообеспечения сбалансированными кормами с низкой себестоимостью. При этом мобильность кормоцеха предоставляет возможность использовать его в хранилищах кормовых компонентов или непосредственно рядом с животноводческими помещениями и гибко менять рецептуру комбикорма в зависимости от вида, возраста и физиологических потребностей животных. Основным преимуществом кормоцеха является низкая энергоемкость и, соответственно, цена.

Библиографический список

1. Роль кормосмесителей в повышении продуктивности крупного рогатого скота и экономии кормов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biohim.com.ru/articles/kormosmesiteli>, свободный. (дата обращения: 20.01.2018).

2. Красильников О.Ю., Маринченко Т.Е. Мобильный кормоизмельчитель: оптимизация процесса кормоподготовки / Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: матер. IV национ. научн.-практ. конф.– Саратов, 2018. – С. 433-437.
3. Кузьмин, В.Н. Справочник фермера / В.Н. Кузьмин, В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин и др./ М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 616 с.
4. Машины и оборудование для смешивания кормов. Зоотехнические требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portal.tpu.ru/shared/L/lexcol/educationalwork/Tab4/Leksia8.pdf>, свободный (дата обращения: 20.01.2018).
5. Васильев С.П. Эффективность применения кормосмесителей раздатчиков/ С.П. Васильев // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: тр. межд. научн.-практ. конф. – 2015. – С. 34-36.
6. Мобильный кормоцех [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agroserver.ru/b/mobilnyy-kormotsekh-780199.htm>, свободный (дата обращения: 20.01.2018).
7. ООО «Мобильные комбикормовые заводы» – верное решение на пути к выгодному и качественному производству// Знак Качества. – 2012. – № 07-08. – С. 18-20.
8. Мобильный кормоцех «Мобик» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shmell174.ru/products/mobilnyj-kormotsekh-mobik>, свободный (дата обращения: 20.01.2018).

Modernization of mobile mixer

Krasilnikov O. Yu., Director of Bioenergy and K LLC; Marinchenko T. E., research officer of Rosinformagrotekh.

Keywords: cattle breeding, feeding, preparation of forages, mobile feed preparation station

Abstract. Improving the technical means of feed preparation directly affects the efficiency of feeding and the efficiency of production of livestock products. In practice, feeding is increasingly introduced, based on the use of full-fat feed mixtures. The developed MOBİK mobile feed preparation station ensures the highest degree of mixing of multicomponent full feed without delamination of the components, providing the possibility of complete self-sufficiency in balanced feeds with low cost.

УДК 631.33.022

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЖЕКТОРНОГО ПИТАТЕЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВЫСЕВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ МИНИ-СЕЯЛКИ

Крючин Н. П.,

доктор технических наук, профессор,

Крючин А. Н.,

кандидат технических наук, ст. преподаватель,

Карамеева Д. А.,

магистрант

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, тел.: 8 927 609 09 05, e-mail: miignik@mail.ru

Ключевые слова: пневматическая сеялка, эжектор, посев, высевающий аппарат, воздушный поток.

Аннотация. Представлена классификация зерновых сеялок по степени централизации семенного ящика относительно рабочей ширины. Установлено, что на качество работы пневмотранспортирующей системы значительное влияние оказывает способ подачи материала в зону диффузора эжектора. Определена наиболее перспективная конструкция устройства для ввода сыпучих материалов в воздушный поток. Представлены результаты оценки влияния угла наклона дросселирующей пластины на качество работы эжектора.